

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

HIDEO YOSHIDA

Application No. 10/670,789

Filed: September 26, 2003

Art Unit: Unassigned

Examiner: Unassigned

For: **RANGEFINDER APPARATUS AND CAMERA EQUIPPED
THEREWITH**

CLAIM OF PRIORITY

Mail Stop Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

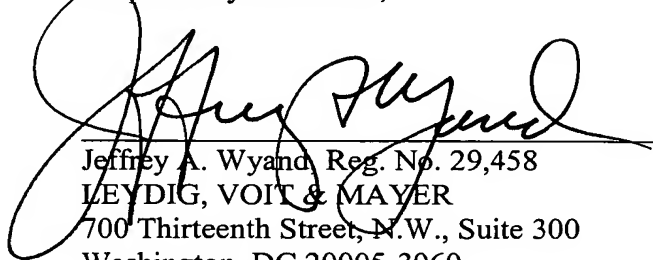
Dear Sir:

In accordance with the provisions of 35 USC 119, Applicant claims the priority of the following application or the applications (if more than one application is set out below):

Application No. P2002-284054, filed in Japan on September 27, 2002.

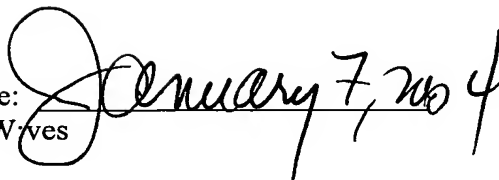
A certified copy of the above-listed priority document is enclosed.

Respectfully submitted,



Jeffrey A. Wyand, Reg. No. 29,458
LEYDIG, VOIT & MAYER
700 Thirteenth Street, N.W., Suite 300
Washington, DC 20005-3960
(202) 737-6770 (telephone)
(202) 737-6776 (facsimile)

Date:
JAW:ves



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年 9月27日

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-284054

[ST.10/C]:

[JP2002-284054]

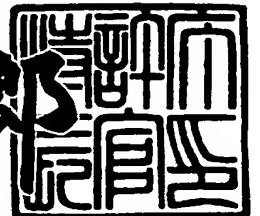
出 願 人
Applicant(s):

富士写真光機株式会社

2003年 5月13日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3035714

【書類名】 特許願

【整理番号】 14-045

【提出日】 平成14年 9月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 7/28

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県さいたま市植竹町一丁目3 2 4 番地 富士写真光機株式会社内

【氏名】 吉田 秀夫

【特許出願人】

【識別番号】 000005430

【氏名又は名称】 富士写真光機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100088155

【弁理士】

【氏名又は名称】 長谷川 芳樹

【選任した代理人】

【識別番号】 100089978

【弁理士】

【氏名又は名称】 塩田 辰也

【選任した代理人】

【識別番号】 100092657

【弁理士】

【氏名又は名称】 寺崎 史朗

【選任した代理人】

【識別番号】 100113435

【弁理士】

【氏名又は名称】 黒木 義樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014708

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 測距装置及びこれを備えたカメラ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の受光素子を含む一対のラインセンサに測距対象物からの光を結像させ、各受光素子から得られた信号に基づいて相関値演算用の一対の A F データを生成する A F データ生成手段と、

前記一対のラインセンサのうちの測距に使用する一対の採用センサ範囲から一対の A F データを取得する A F データ取得手段と、

前記一対の採用センサ範囲内において、相関値演算に使用する一対の A F データを取得するための一対のウィンドウ範囲を決定し、該一対のウィンドウ範囲をシフトさせながら順次相関値を演算する相関値演算手段と、

前記相関値演算手段により演算された前記相関値から複数の相関極値を検出し、それぞれの前記相関極値を補間して複数の補間相関極値を演算する補間相関極値演算手段と、

前記補間相関極値演算手段により演算された複数の補間相関極値に基づいて、最高の相関を示す最高相関値を検出する最高相関値検出手段と、

前記最高相関値が得られるときの前記ウィンドウ範囲のシフト量を演算するシフト量演算手段と、

前記シフト量演算手段により演算された前記シフト量が所定範囲外にあるときには測距エラーとする測距エラー判断手段と、

前記シフト量演算手段により演算された前記シフト量に基づいて、前記測距対象物の距離を算出する測距対象物距離算出手段と、を備えた測距装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の測距装置を備えたカメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は測距装置及びこれを備えたカメラに関する。

【0002】

【従来の技術】

パッシブ方式の A F センサを備えたカメラ等の測距装置は、例えば左右一対のラインセンサにより被写体を撮像し、左右のセンサ像（A F データ）を取得する。この左右一対のラインセンサから得られる A F データのうち、相関値演算に使用する一対の A F データを取得するための一対のウインドウ範囲を決定し、この一対のウインドウ範囲を一対の所定のセンサ領域（採用センサ）内で互いに逆方向にシフトさせながら順次相関値演算に使用する一対の A F データを取得する。又は、一方のウインドウ範囲を固定し、他方のウインドウ範囲をシフトさせながら順次相関値演算に使用する一対の A F データを取得する。

【 0 0 0 3 】

このようにして得られる一対の A F データの相関を求め、最高相関が得られるとき（一対の採用センサ内の左右のセンサ像が一致するとき）のウインドウ範囲のシフト量に基づいて被写体距離を算出している。ここで、最高相関が得られるときのウインドウ範囲のシフト量は、具体的には相関値が極小となるところのシフト量である。尚、相関値演算の方法によっては、相関値が極大となるところが最高相関となる場合もあるが、本明細書では相関値が極小となるところが最高相関になる場合について説明する。そして、極小値が複数存在する場合があります、その場合には、通常、最小の極小値（最小極小値）が得られたときのシフト量が最高相関のシフト量と判断される。

【 0 0 0 4 】

従来のパッシブ方式の測距装置では相関演算を実施して、最高相関の得られたシフト量を基に距離算出しているが、特許文献 1 には以下のような測距装置が開示されている。まず、基準シフト位置から相関演算を開始し、シフト領域の中心が極小値となるように基準シフト位置を変更して行く。そして最初に検出された極小値を求め、極小値前後における相関値の変化率の対称性によって極小値の信頼性を判断する。また、極小値前後のシフト位置の相関値から補間処理により得られた新たな極値を求め、極値前後の相関値の変化率の大きい方で割った値を所定値と比較することにより極小値の信頼性を判断している。

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】

特許第 2 7 0 7 5 6 9 号公報

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら上記測距装置によれば、最初に選択した極小値が上記 2 つの判断において信頼性ありと判断された場合はその極小値が距離算出の基になるデータとして選択されてしまう。このため、図 1 0 のような繰り返し絵柄を測距した場合は図中のシフト領域 1 及びシフト領域 2 における極値の 2 つの極値が存在するにもかかわらず最初に相関演算を開始したシフト領域の結果を選択してしまうこととなっていた。

【 0 0 0 7 】

また、図 1 1 のように最初のシフト位置（シフト量 C 1 を含む範囲）における相関値変化率が所定以上の対象性を有し、補間処理により得られた新たな極値の値が基準値以下であるため、信頼性ありと判断された場合には本来の極小値があるはずの範囲（シフト量 B 1 を含む範囲）まで相関値演算を行わず、最初のシフト位置 C 1 を採用してしまい誤測距となっていた。

【 0 0 0 8 】

得られたシフト量の信頼性を確保するための技術として、所定の範囲外を含め全体にわたって相関値演算を行い、最高相関を示すシフト量が所定の範囲外（例えばシフト量が無限遠に対応するシフト量よりも小さくなってしまう範囲）の場合には得られた結果の信頼性が低いものと判断し、測距エラーとすることが考えられる。

【 0 0 0 9 】

しかしながら、ウィンドウ範囲は連続的でなく離散的にシフトされるため、得られる相関値データも離散的なデータとなり、図 1 2 に示すように、ある相関値 A が極小値と判断されても、その値は真の極小値 B からかけ離れた値である場合がある。従って、相関値の極小値が複数存在する場合には、本来なら採用されるべきでない極小値 C が最小極小値として採用されてしまうことがある。図 1 2 に示すように上記誤った最小極小値が得られたときのシフト量 C 1 に基づいて測距異常か否かを判断すれば、本来ならばシフト量 B 1 によって判断され測距エラー

とすべきものを正常と判断してしまうおそれがあった。また、逆に図 1 3 に示すようなシフト量の関係にあれば、本来シフト量 B 1 によって判断し正常な測距結果とすべきところ、シフト量 C 1 によって判断されるため測距エラーとしてしまうことになる。

【0 0 1 0】

本発明は、上記した課題を解決するために為されたものであり、測距異常の誤判断を抑制することが可能な測距装置及びこれを備えたカメラを提供することを目的とする。

【0 0 1 1】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明の測距装置は、複数の受光素子を含む一对のラインセンサに測距対象物からの光を結像させ、各受光素子から得られた信号に基づいて相関値演算用の一对の A F データを生成する A F データ生成手段と（ここで、A F データはラインセンサの各受光素子から出力された信号を積分して得られたセンサデータをそのまま用いたもの、及び、センサデータにコントラスト抽出処理等を施したものを含む）、一对のラインセンサのうちの測距に使用する一对の採用センサ範囲から一对の A F データを取得する A F データ取得手段と、一对の採用センサ範囲内において、相関値演算に使用する一对の A F データを取得するための一对のウィンドウ範囲を決定し、一对のウィンドウ範囲をシフトさせながら順次相関値を演算する相関値演算手段と、相関値演算手段により演算された相関値から複数の相関極値を検出し、それぞれの相関極値を補間して複数の補間相関極値を演算する補間相関極値演算手段と、補間相関極値演算手段により演算された複数の補間相関極値に基づいて、最高の相関を示す最高相関値を検出する最高相関値検出手段と、最高相関値が得られるときのウィンドウ範囲のシフト量を演算するシフト量演算手段と、シフト量演算手段により演算されたシフト量が所定範囲外にあるときには測距エラーとする測距エラー判断手段と、シフト量演算手段により演算されたシフト量に基づいて、測距対象物の距離を算出する測距対象物距離算出手段と、を備えたことを特徴としている。

【0 0 1 2】

本発明の測距装置によれば、複数の相関値の極小値が存在する場合には、所定の範囲外に存在する極小値があった場合でも、極小値すべてについて補間演算を行い、補間された補間相関値によって該複数の極小値を比較するため、誤った最高相関値を採用することも少なくなる。よって最高相関値を与えるシフト量に基づき測距エラー判断をする場合にも本来測距エラーでないものを測距エラーと判断したり、測距エラーであるものを正常と判断してしまうような測距エラーの誤判断を抑制することができる。

【 0 0 1 3 】

また、本発明のカメラは上記測距装置を備えたことを特徴としている。上記測距エラーの誤判断を抑制できる測距装置をカメラに備えることによって、意図しない距離にピントが合ったり、必要以上に測距エラーとなってしまうことを抑制することができる。

【 0 0 1 4 】

【発明の実施の形態】

以下添付図面に従って、本発明に係る測距装置を例えばカメラに適用した場合の好ましい実施の形態について詳説する。なお、同一要素には同一符号を用い、重複する説明は省略する。

【 0 0 1 5 】

図 1 は、本発明が適用されたカメラの正面斜視図である。同図に示すようにカメラ 1 0 には、被写体像を銀塩フィルムに結像する撮影レンズを備えたズームレンズ鏡胴 1 3 と、ストロボ光が発光されるストロボ発光窓 1 6 と、撮影者が被写体を確認するファインダ窓 1 8 と、被写体距離を測定するパッシブタイプの A F センサが内蔵されている A F 窓 2 2 と、被写体の明るさを測定する測光センサが内蔵されている測光窓 2 5 と、撮影者がシャッターリリースを指示する際に操作するシャッターボタン 3 4 等が設けられている。

【 0 0 1 6 】

図 2 は、カメラ 1 0 の背面斜視図である。同図に示すようにカメラ 1 0 には、設定されている撮影モード等や日付情報等を表示する L C D 表示パネル 3 8 と、ストロボの発光モードを設定するフラッシュボタン 4 2 と、セルフタイマーのモ

ードを設定するセルフタイマーボタン４４と、フォーカスのモードを設定するフォーカスボタン４６と、日付や時刻を設定する日付ボタン４８と、撮影画角をワイド方向又はテレ方向に指示するズームボタン５０とが設けられている。

【 0 0 1 7 】

図３は、パッシブ方式によるＡＦセンサ７４（ＡＦデータ生成手段）の構成を示した図である。同図に示すようにＡＦセンサ７４には、例えば白と黒の２つの色から構成されている被写体９０の像を左右の各センサの受光面に結像するレンズ９２と、受光面に結像した像を光電変換して輝度信号として出力する右側のＲ（右）センサ９４及び左側のＬ（左）センサ９６と、ＣＰＵ６０との間で各種データの送受信を行うとともにＲセンサ９４及びＬセンサ９６の制御とデータ処理を行う処理回路９９（ＡＦデータ取得手段）とが設けられている。尚、Ｒセンサ９４、Ｌセンサ９６、及び、処理回路９９は、例えば、同一基板上に実装される。

【 0 0 1 8 】

Ｒセンサ９４及びＬセンサ９６は例えばＣＭＯＳラインセンサであり、直線上に配列された複数のセル（受光素子）から構成される。尚、Ｒセンサ９４とＬセンサ９６のそれぞれのセルには図中左側から順にセンサ番号１、２、３…２３３、２３４が付されるものとする。ただし、Ｒセンサ９４及びＬセンサ９６の左右両側の５つずつのセルは、ダミーのセルとして実際には使用されていないため、有効なセンサ領域は、センサ番号６から２２９までとなっている。これらのＲセンサ９４及びＬセンサ９６の各セルからは受光した光量に応じた輝度信号がセンサ番号と関連付けて処理回路９９に順次出力される。

【 0 0 1 9 】

そして、ＣＰＵ６０ではＲセンサ９４とＬセンサ９６のそれぞれのセンサ像の間で相関値演算を行い、相関が最も高くなる時のセンサ像のズレ量を求め、被写体９０までの距離を算出する（三角測量の原理）。

【 0 0 2 0 】

定量的には、被写体距離は、Ｒセンサ９４とＬセンサ９６との間隔及び各センサからレンズ９２までの距離、Ｒセンサ９４及びＬセンサ９６の各セルのピッチ

(例えば $12\mu\text{m}$) 等を考慮して、センサ像のズレ量から算出することができる。センサ像のズレ量は、Rセンサ94とLセンサ96のそれぞれのセンサ像の間で相関値演算を行うことにより求めることができる。

【0021】

ここで、図4に示すようにRセンサ94及びLセンサ96のセンサ領域は、それぞれ5分割したエリア単位で相関値演算等の処理が行われ、各エリア毎に被写体距離が算出されるようになっている。これらの分割されたエリアを以下分割エリアというものとする、分割エリアは、同図に示すように「右エリア」、「右中エリア」、「中央エリア」、「左中エリア」、「左エリア」から構成される。また、各分割エリアは、隣接する分割エリアと一部領域(セル)を共有している。相関値演算等の際には、Rセンサ94とLセンサ96の対応する各分割エリア間(同一名の分割エリア間)でそれぞれ個別に相関値演算が行われることになる。尚、本実施の形態では分割エリアはセンサ領域を5分割したものであるが5分割以外の分割数であってもよい。

【0022】

ここで、取得したAFデータを基にCPU60によって測距対象物との距離を算出する処理を図5のフローチャートを参照しながら詳説する。

【0023】

まずステップS10では、被写体の明るさに応じてAFデータ(後に記述)の取得方法を切り替えている。即ち、被写体の輝度が超高輝度又は高輝度の場合には、AFセンサ74のセンサ感度(輝度信号のゲイン)を低感度に設定し、かつ測距エリアが3エリア設定の場合には、測距エリアを構成する「中央エリア」、「左中エリア」、及び「右中エリア」における積分処理を個別に行い、測距エリアが5エリア設定の場合には、測距エリアを構成する「中央エリア」、「左中及び左エリア」、及び「右中及び右エリア」における積分処理を個別に行う。尚、「左中及び左エリア」は「左中エリア」及び「左エリア」から構成される領域を示し、「右中及び右エリア」は「右中エリア」及び「右エリア」から構成される領域を示す。また、AFセンサ74のセンサ感度は、高感度と低感度の2段階に切り替えることができるようになっている。

【 0 0 2 4 】

ここで、上記測距エリアを構成する「中央エリア」、「左中エリア」（又は「左中及び左エリア」）、及び「右中エリア」（又は「右中及び右エリア」）における積分処理を個別に行うとは、「中央エリア」内のいずれかのセンサデータが積分終了値に達すると、その「中央エリア」のセンサデータを取得し、続いてセンサデータをリセットして積分を開始し、「左中エリア」（又は「左中及び左エリア」）内のいずれかのセルのセンサデータが積分終了値に達すると、その「左中エリア」（又は「左中及び左エリア」）のセンサデータを取得し、次にセンサデータをリセットして積分を開始し、「右中エリア」（又は「右中及び右エリア」）内のいずれかのセルのセンサデータが積分終了値に達すると、その「右中エリア」（又は「右中及び右エリア」）のセンサデータを取得することをいう。このようにして、複数の領域の積分処理を個別に行うことにより、いずれかの領域に高輝度のライトなどが入射し、その領域のセンサデータが不適当な場合でも他の領域から有効なセンサデータを取得することができる。

【 0 0 2 5 】

次に、センサデータからAFデータを生成する処理（ステップS10）について説明する。上述のようにAFセンサ74の受光セルより出力されるデータをセンサデータとすると、AFセンサ74から出力された各センサデータをA/D変換回路により取得し、取得したセンサデータのA/D変換値そのものをCPU60における以後の各処理で使用するAFデータとする場合と、測距精度向上のためセンサデータに所定の処理を施したものをAFデータとする場合とが考えられる。前者の場合にはCPU60においてAFデータを生成するための特別の処理を行う必要はなく、センサデータの取得処理がAFデータの取得処理となるが、後者の場合にはセンサデータの取得後、CPU60においてAFデータを生成するための特別の処理が行われることになる。後者の場合の例として、センサデータにコントラスト抽出処理を施したものを以後の各処理で使用するAFデータとすることができ、以下、センサデータにコントラスト抽出処理を施してAFデータを生成する場合の処理について説明する。

【 0 0 2 6 】

コントラスト抽出処理は、例えば、あるセンサ番号（アドレス i ）のセルに着目したときに、その着目したセルのセンサデータと、着目したセルに対して m セル分（ m 画素分）離間したセンサ番号（ $i + m$ ）のセルのセンサデータとの差分（又は比）を算出する演算処理である。言い換えると、Rセンサ 94 と Lセンサ 96 から得たセンサデータのそれぞれについて、センサデータとそのセンサデータを m 画素分シフトしたものとの差分を算出する処理である。即ち、Rセンサ 94 におけるセンサ番号（ i ）のセルのセンサデータを $R(i)$ 、Lセンサ 96 におけるセンサ番号（ i ）のセルのセンサデータを $L(i)$ とすると、Rセンサ 94 のセンサデータに対しては、次式、

$$R(i) - R(i + m) \cdots (1)$$

の演算が行われ、Lセンサ 96 のセンサデータに対しては、次式、

$$L(i) - L(i + m) \cdots (2)$$

の演算が行われる。これによって得られた差分データは A F センサ 74 の各セルによって撮像されたセンサ像のコントラストを示す。尚、本明細書では、2 画素分のセンサデータの差分によりコントラストを示すデータを算出する演算処理を 2 画素差分演算という。

【0027】

差分をとる 2 つのセンサデータの上記セル間隔 m の値は、所望の設定値とすることができるが、以下の説明では $m = 2$ とする。但し、A F センサ 74 においてセンサ番号が偶数のセルで蓄積された電荷と奇数のセルで蓄積された電荷は、異なるチャンネルにより伝送され、処理されるため、上記差分データも同一チャンネル同士のセルのセンサデータから求めるのが好ましく、 m の値としては偶数であることが望ましい。尚、上式(1)、(2)により求めたデータは、CPU 60 で A F センサ 74 から取得したセンサデータの数に比べて m 個分減少するが、予め m 個分減少することを考慮して上記データ取得範囲を拡大しておくことによって必要な A F データ数を確保することができる。

【0028】

従来においては、上式(1)、(2)により得られた差分データを A F データとしているが本実施の形態では、その差分データに対して更に + 128 を加算する処理

を加えたものをAFデータとする。即ち、Rセンサ94のセンサ番号*i*に対応するAFデータをAFR(*i*)とし、Lセンサ96のセンサ番号*i*に対応するAFデータをAFL(*i*)とすると、 $m=2$ の場合、次式、

$$AFR(i) = 128 + R(i-1) - R(i+1) \quad \dots (3)$$

$$AFL(i) = 128 + L(i-1) - L(i+1) \quad \dots (4)$$

により得られた値をAFデータとする。

【0029】

次に、相関値演算処理（ステップS12）においてCPU60は、AFセンサ74のRセンサ94及びLセンサ96の測距エリアを構成する各分割エリアごとに、ステップS10のAFデータ取得処理により取得したAFデータに基づいて相関値 $f(n)$ ($n = -2, -1, 0, 1, \dots, \text{MAX}(=38)$) を算出する。

【0030】

相関値演算処理では、AFセンサ74のRセンサ94及びLセンサ96からそれぞれ取り込んだセンサ像（AFデータ）の間で相関値演算を行い、相関が最も高くなるときのセンサ像のズレ量（左右のAFデータ間のシフト量）を求める。この左右のAFデータ間のシフト量から被写体の距離を求めることができる。

【0031】

尚、測距エリアとして3エリア設定がされている場合には、右中エリア、中央エリア、及び左中エリアの各分割エリアごとに相関値演算を行い、測距エリアとして5エリア設定がされている場合には、右エリア、右中エリア、中央エリア、左中エリア、左エリアの各分割エリアごとに相関値演算を行う。

【0032】

図6において、94A及び96Aは、それぞれRセンサ94及びLセンサ96のうちのある分割エリアのセンサ（以下「採用センサ」という）である。また、94B及び96Bは、それぞれ採用センサ94A及び96AのAFデータから相関値演算に使用するAFデータを抽出するためのRウィンドウ及びLウィンドウである。

【0033】

ここで、Rウィンドウ94BとLウィンドウ96Bとのシフト量を n ($n = -$

2, -1, 0, 1, ..., MAX(=38))とすると、 $n = -2$ のときにRウインドウ94Bは採用センサ94Aの左端に位置し、Lウインドウ96Bは採用センサ96Aの右端に位置している。そして、 $n = -1$ のときにLウインドウ96Bは採用センサ96Aの右端から1セル分だけ左にシフトし、 $n = 0$ のときにRウインドウ94Bは採用センサ94Aの左端から1セル分だけ右にシフトし、同様にして n が1増加するごとにRウインドウ94BとLウインドウ96Bとは交互に1セルずつ移動する。そして、 $n = \text{MAX}$ のときにRウインドウ94Bは採用センサ94Aの右端に位置し、Lウインドウ96Bは採用センサ96Aの左端に位置する。

【0034】

いま、Rウインドウ94BとLウインドウ96Bとのあるシフト量 n のときの相関値を $f(n)$ とすると、相関値 $f(n)$ は、次式、

$$f(n) = \sum_{i=1}^{w_0} |L(i) - R(i)| \quad \dots (5)$$

で表すことができる。尚、式(5)において、 i はウインドウ内のセルの位置($i = 1, 2, \dots, w_0 (=42)$)を示す番号であり、 $R(i)$ 及び $L(i)$ は、それぞれRウインドウ94B及びLウインドウ96Bの同じセル位置 i のセルから得られたAFデータである。即ち、式(5)に示すように相関値 $f(n)$ は、Rウインドウ94B及びLウインドウ96Bの同じセル位置のセルから得られたAFデータの差分の絶対値の総和であり、相関が高い程、ゼロに近づく。

【0035】

従って、シフト量 n を変えて相関値 $f(n)$ を求め、相関値 $f(n)$ が最も小さくなるとき(相関が最も高くなる時)のシフト量 n から被写体の距離を求めることができる。尚、被写体距離が無限遠のときに、シフト量 $n = 0$ で相関が最も高くなり、被写体距離が至近端のときに、シフト量 $n = \text{MAX}$ で相関が最も高くなるように被写体像がRセンサ94及びLセンサ96に結像するようになっている。また、相関を求める演算式は、上式(5)に限らず、他の演算式を用いることができる。その場合において、相関が高いほど相関値が大きくなる場合があり、このと

きには、以下の説明における相関値についての大小関係を反転してその演算式において本実施の形態を適用する。例えば、上式(5)により算出した相関値の極小値は、極大値となり、また、上式(5)により算出した相関値について小さい又は大きいなどの文言は、大きい又は小さいなどの文言に反転して適用することができる。

【 0 0 3 6 】

ここで、CPU 60は、極小値を求めるため $f(n-1) \geq f(n) < f(n+1)$ の判断を実施し極小値を検出（ステップ S 1 4）した後、更に補間値演算処理（ステップ S 1 6）を行うことにより補間相関極小値を検出する。

【 0 0 3 7 】

補間値演算処理（ステップ S 1 6）は、検出された相関極小値に対して周辺の相関値 $f(n)$ から更に精度の高い相関極小値（補間相関極小値）を検出する処理である。

【 0 0 3 8 】

CPU 60は、この補間値演算処理において次のような処理を行う。図 7（a）に示すように採用センサにおいて相関極小値 $f(n_{min})$ が得られたシフト量 n_{min} に対して、 -1 のシフト量 $n_{min}-1$ の相関値 $f(n_{min}-1)$ と $+1$ のシフト量 $n_{min}+1$ の相関値 $f(n_{min}+1)$ とが、次式、

$$f(n_{min}-1) > f(n_{min}+1) \quad \dots(6)$$

の関係を満たしたとする。この場合、CPU 60は、シフト量 n_{min} とシフト量 $n_{min}-1$ の相関値 $f(n_{min})$ 及び $f(n_{min}-1)$ を通る直線 L 1 と、シフト量 $n_{min}+1$ とシフト量 $n_{min}+2$ の相関値 $f(n_{min}+1)$ 及び $f(n_{min}+2)$ を通る直線 L 2 との交点を求める。そして、その交点を補間相関極小値とする。

【 0 0 3 9 】

一方、図 7（b）に示すように相関極小値が得られたシフト量 n_{min} に対して -1 のシフト量 $n_{min}-1$ の相関値 $f(n_{min}-1)$ と $+1$ のシフト量 $n_{min}+1$ の相関値 $f(n_{min}+1)$ とが、次式、

$$f(n_{min}-1) \leq f(n_{min}+1) \quad \dots(7)$$

の関係を満たしたとする。この場合、CPU60は、シフト量 $n_{min}-1$ とシフト量 $n_{min}-2$ の相関値 $f(n_{min}-1)$ 及び $f(n_{min}-2)$ を通る直線 $L1$ と、シフト量 n_{min} とシフト量 $n_{min}+1$ の相関値 $f(n_{min})$ 及び $f(n_{min}+1)$ を通る直線 $L2$ との交点を求める。そして、その交点を補間相関極小値とする。

【0040】

次に、相関が最も高くなる（最高相関の）シフト量として、相関値 $f(n)$ が最小補間極小値となるシフト量 n を検出する（ステップS18）。多くの場合には相関値の極小値は1つであり、最高相関シフト量 n は、その補間相関極小値が得られるシフト量となる（ステップS20）。

【0041】

一方、相関値 $f(n)$ の分布（ $f(n-1) \geq f(n) < f(n+1)$ の判断）において極小値が複数存在する場合もあり、その場合には、複数の補間相関極小値が算出される。最高相関のシフト量は、複数の補間相関極小値のうち最小の補間相関極小値（最小補間相関極小値）が最高相関シフト量 n とされる（ステップS20）。

【0042】

次に、得られた最高相関シフト量を基に、結果を信頼できるか否かの判断（測距エラー判断処理（ステップS22））を行う。上で求めた真の最高相関シフト量 n が図8（a）に示すように無限遠に対応するシフト量よりも小さい範囲（所定範囲外）にあるとき（シフト量 $n=-2 \sim 0$ のとき）は上記最高相関シフト量は信頼できないものとして、測距エラーとする。そうでない場合（シフト量 $n=0 \sim 38$ のとき、図8（b）参照）は最高相関シフト量を信頼できるため正常と判断し、上記最高相関シフト量に基づき測距対象物との距離を算出する距離算出処理を行う。なお、シフト量がちょうど無限遠に対応するシフト量（ $n=0$ ）となった場合は正常と判断しても測距エラーと判断しても何れでもよい。

【0043】

シフト量の採り得る範囲を無限遠に対応するシフト量よりも小さい範囲にまで拡大しているのは、この範囲のシフト量が認識できないと測距可否判断等に用い

るAFデータの周期性を検出できなくなるためである。また第二の理由として、AFセンサのバラツキや温度変動などの要因でシフト量が無限遠対応量よりも小さくなってしまう場合があり、かかる場合にもシフト量を認識できるように余裕を見込んで設計したためである。よって、上記シフト量の範囲を削除してしまうことは出来ず、この範囲にシフト量算出結果が得られた場合には測距エラーとすることとしたものである。

【0044】

また、補間相関極小値検出処理（ステップS18）において上記補間極小値が複数検出された場合にあっては、より小さい方の相関値に対応するシフト量を所定値と比較してエラー判断を行うこととなる。例えば、図9（a）の場合はシフト量 n_1 を基に判断され測距エラーとなり、図9（b）の場合はシフト量 n_2 を基に判断され正常なデータとして次のステップへ進むこととなる。なお、ここでは無限遠に対応するシフト量を測距エラーの判断基準として用いているが、これに限られるものではなく他の所定のシフト量を判断基準としてもよい。

【0045】

距離算出処理では得られた最高相関シフト量を外気の気温等を勘案して距離に変換し、変換された距離を最終的な測距対象物との距離とする（ステップS24）。そして、モータ駆動によりズームレンズ鏡胴13を上記距離に対応する位置へ動かしてフォーカス位置を変更する。

【0046】

上記測距装置によれば、離散的な相関値の極値ではなく補間された相関値の極値による最小相関値（最小補間相関極小値）を検出するため、誤った最小相関値を採用することも少なくなる。よって極小相関値に対応するシフト量に基づき測距エラー判断をする場合に、本来測距エラーでないものを測距エラーと判断したり、測距エラーであるものを正常と判断してしまうような測距エラーの誤判断を抑制することができる。また、該測距装置を備えた上記カメラは、意図しない距離にピントが合ったり、必要以上に測距エラーとなってしまうことを抑制することができる。

【0047】

なお、本発明は上記した本実施形態に限定されることなく種々の変形が可能である。例えば、上記した実施形態では本発明をパッシブ A F 方式のカメラに適用しているが、デジタルスチールカメラ、ビデオカメラにも適用することもできる。

【 0 0 4 8 】

【発明の効果】

本発明によれば、測距異常の誤判断を抑制することが可能な測距装置及びこれを備えたカメラを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明が適用されたカメラの正面斜視図である。

【図 2】

本発明が適用されたカメラの背面斜視図である。

【図 3】

パッシブ方式による A F センサの構成を示した図である。

【図 4】

R センサ及び L センサのセンサ領域における分割エリアを示した図である。

【図 5】

距離を算出する処理のフロー図である。

【図 6】

相関値演算の説明に使用した説明図である。

【図 7】

補間演算処理の説明に使用した説明図である。

【図 8】

測距エラー判定処理の説明に使用した説明図である。

【図 9】

測距エラー判定処理の説明に使用した説明図である。

【図 1 0】

従来技術の説明に使用した説明図である。

【図 1 1】

従来技術の説明に使用した説明図である。

【図 1 2】

従来技術の説明に使用した説明図である。

【図 1 3】

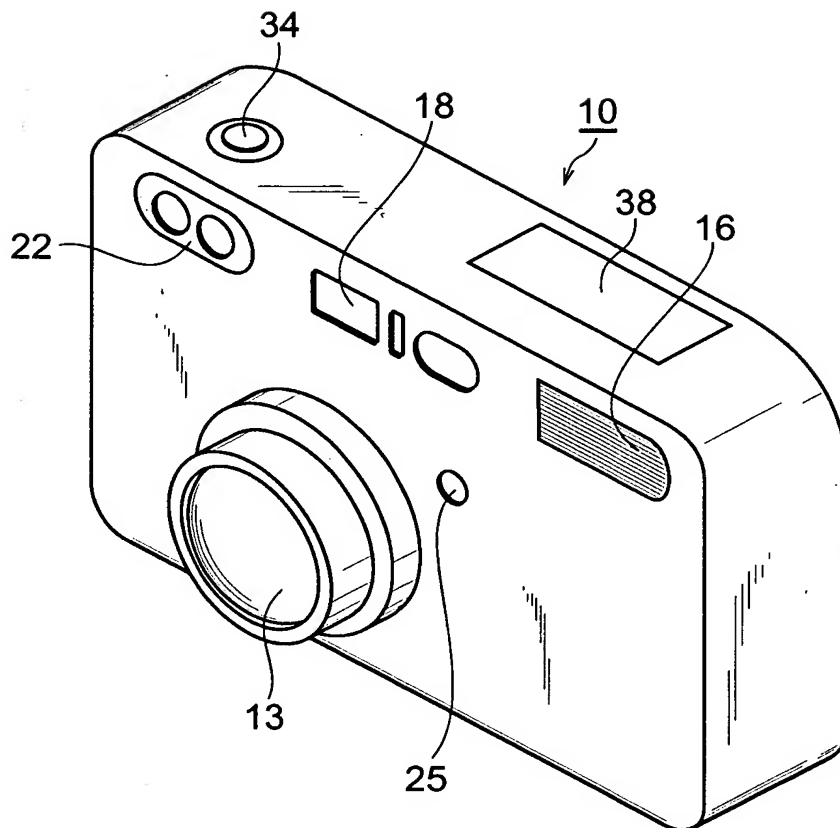
従来技術の説明に使用した説明図である。

【符号の説明】

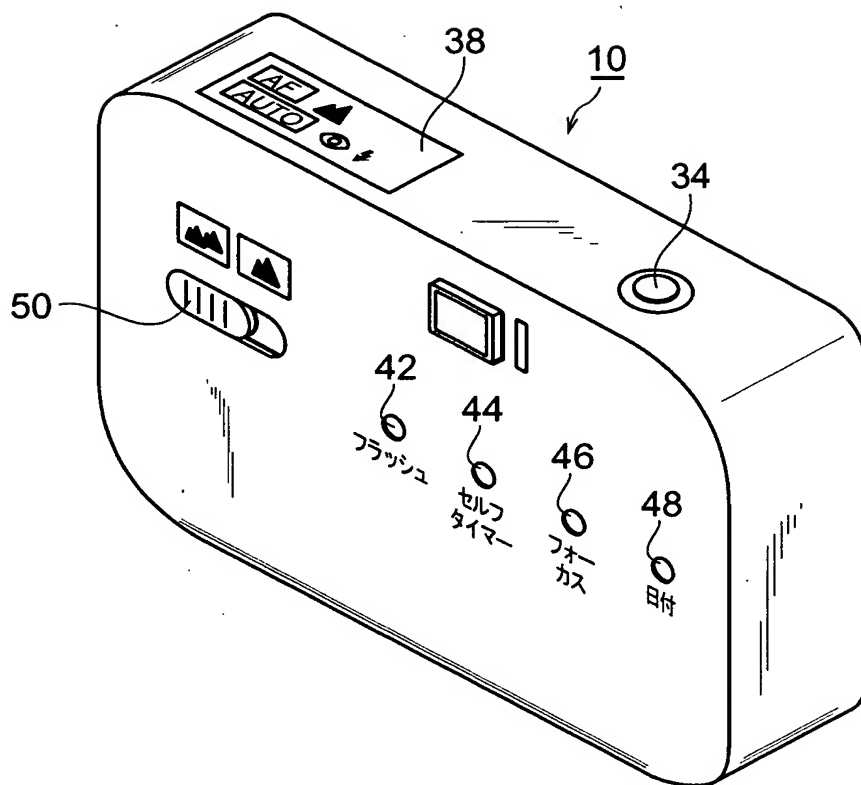
7 4 … センサ、9 0 … 被写体、9 2 … レンズ、9 4 … センサ、9 6 … センサ、
9 9 … 処理回路 A、1 0 … カメラ、1 3 … ズームレンズ鏡胴、1 6 … ストロボ発
光窓、1 8 … ファインダ窓、2 2 … 窓、2 5 … 測光窓、3 4 … シャッターボタン、
3 8 … 表示パネル、4 2 … フラッシュボタン、4 4 … セルフタイマーボタン、4
6 … フォーカスボタン、4 8 … 日付ボタン、5 0 … ズームボタン。

【書類名】 図面

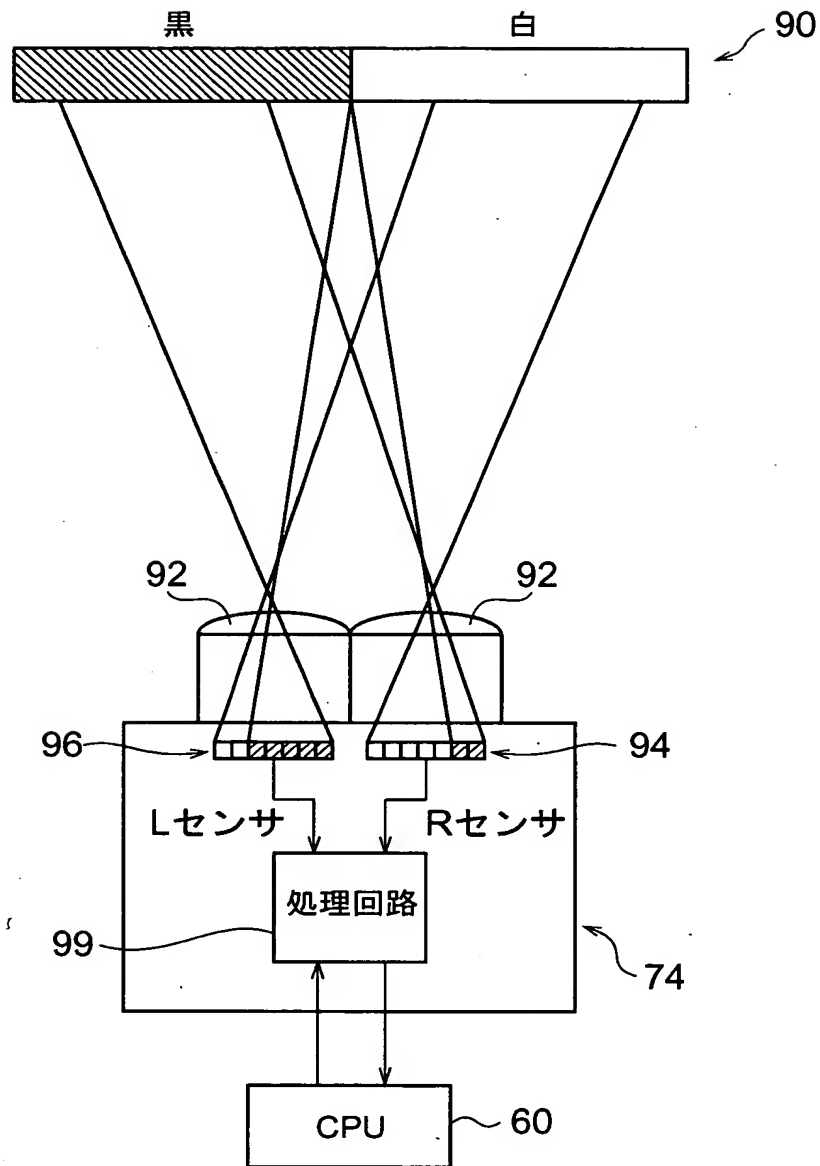
【図 1】



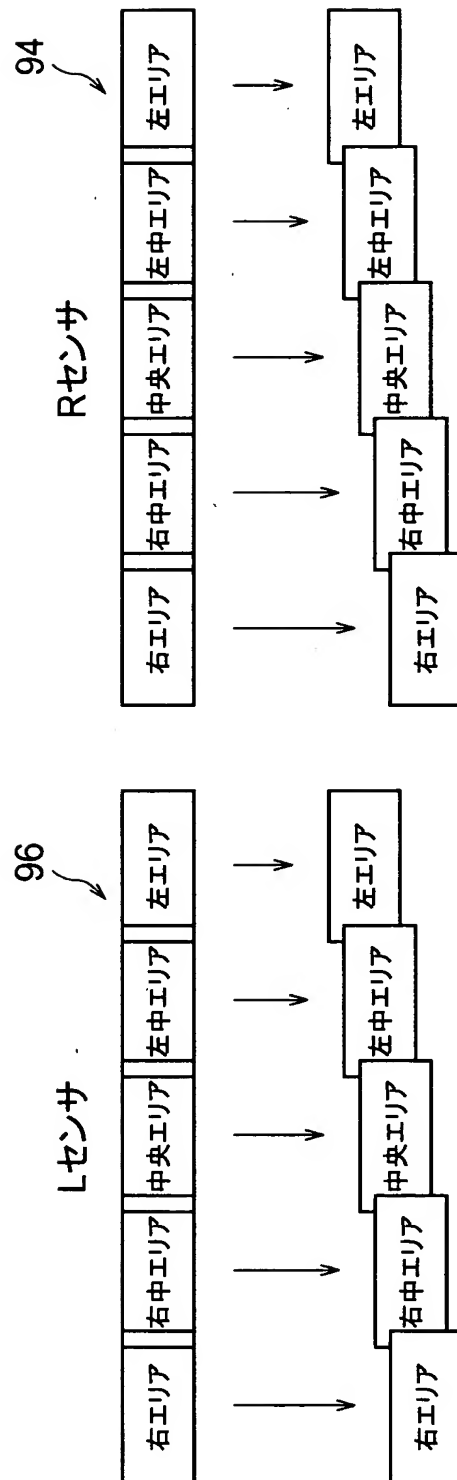
【図 2】



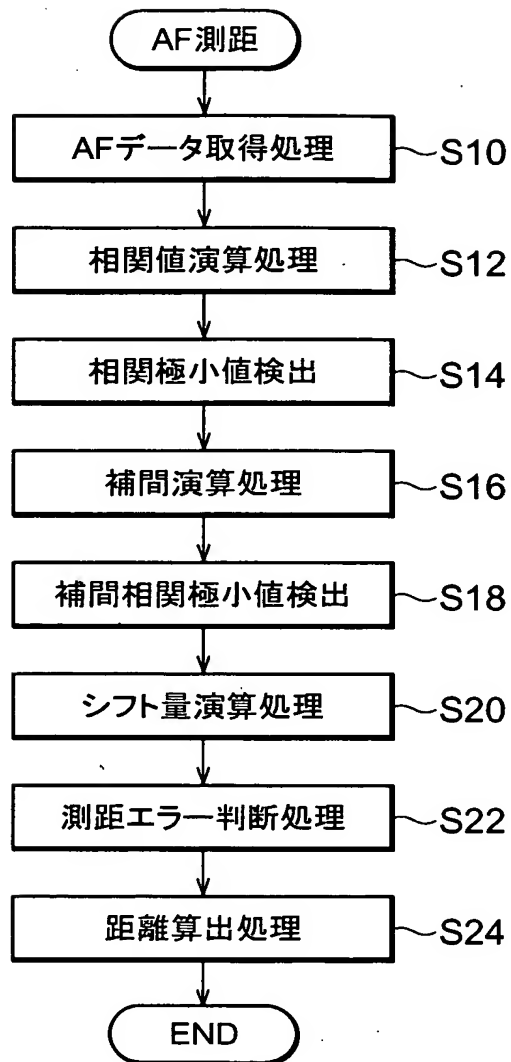
【図3】



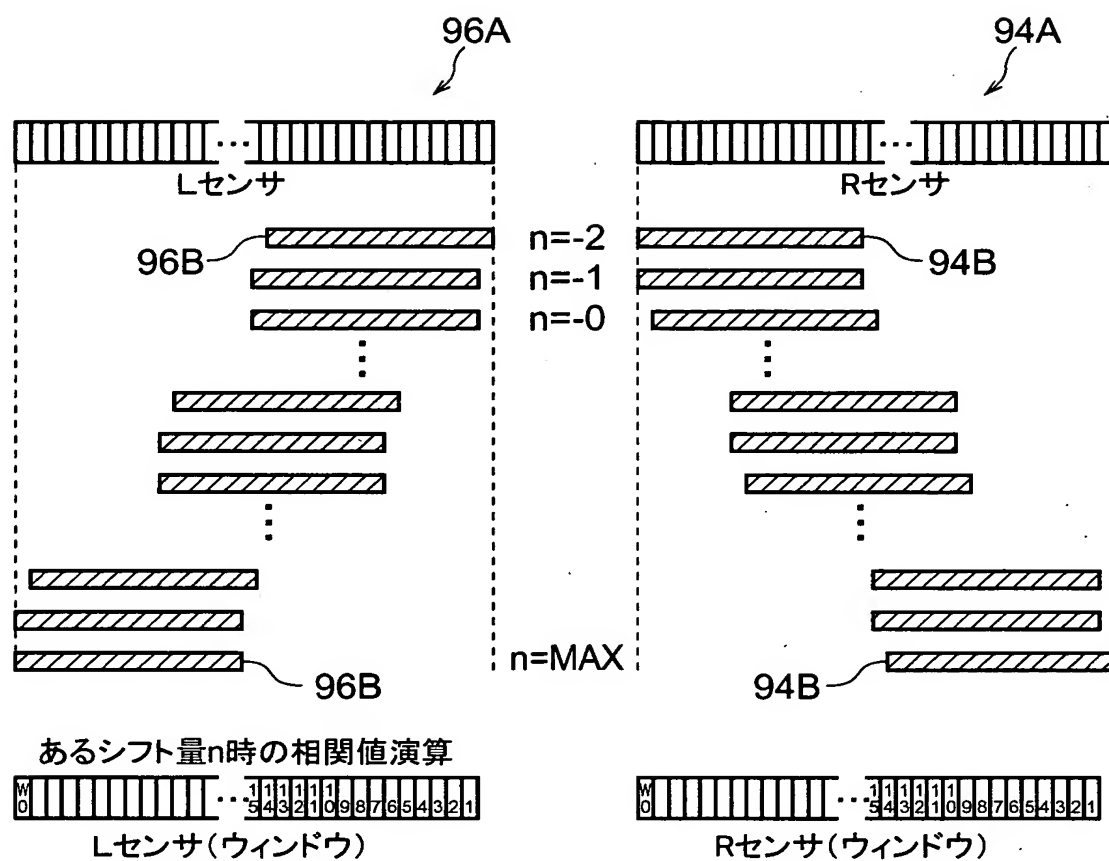
【図 4】



【図 5】



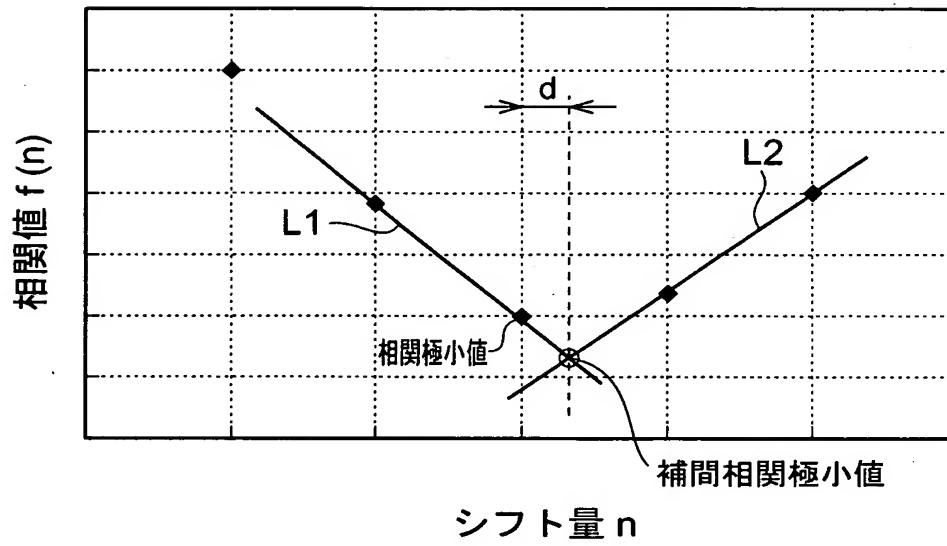
【図 6】



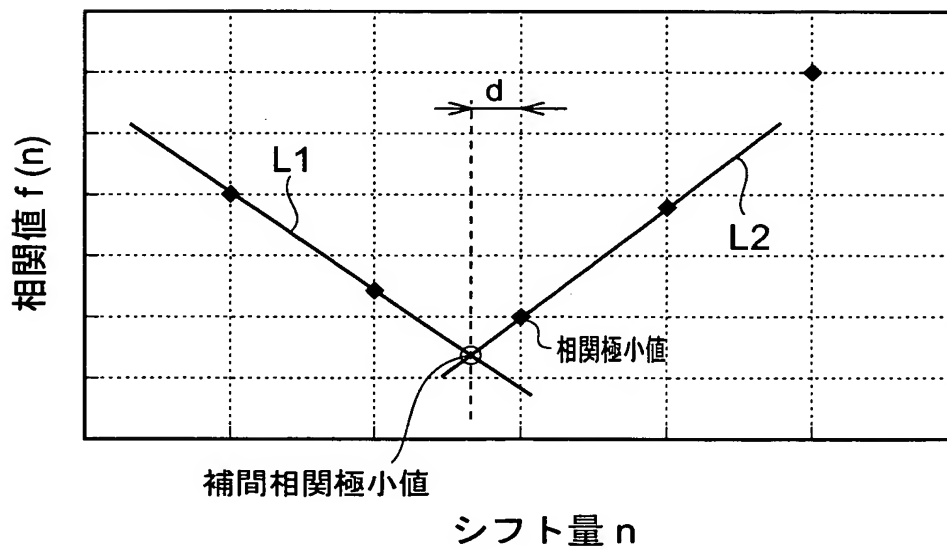
$$f(n) = \sum_{i=1}^{w_0} |L(i) - R(i)|$$

【図 7】

(a)

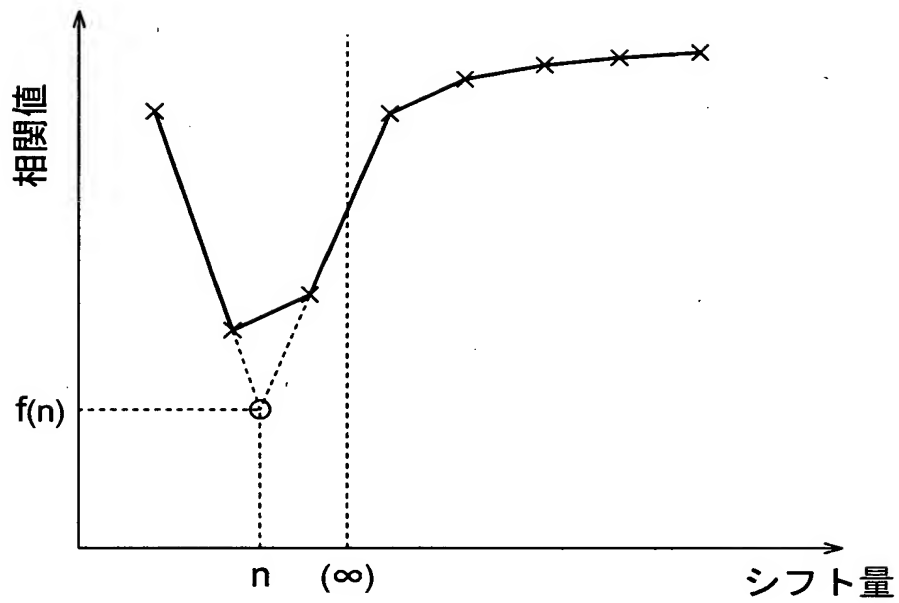


(b)

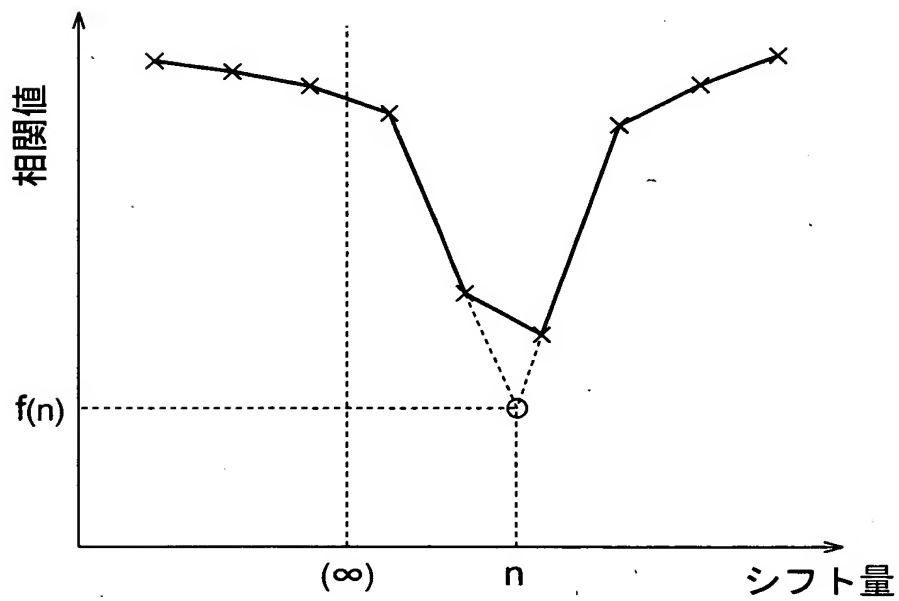


【図 8】

(a)

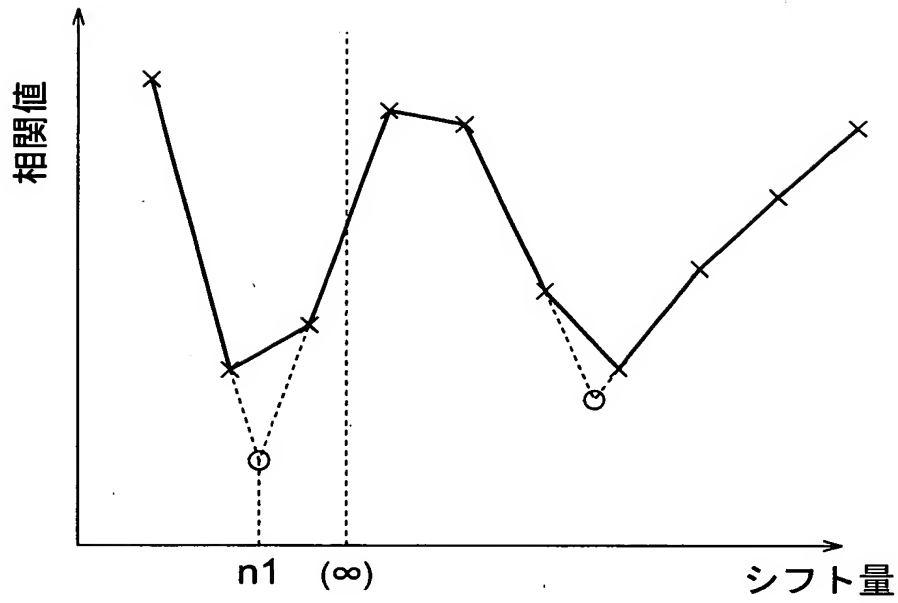


(b)

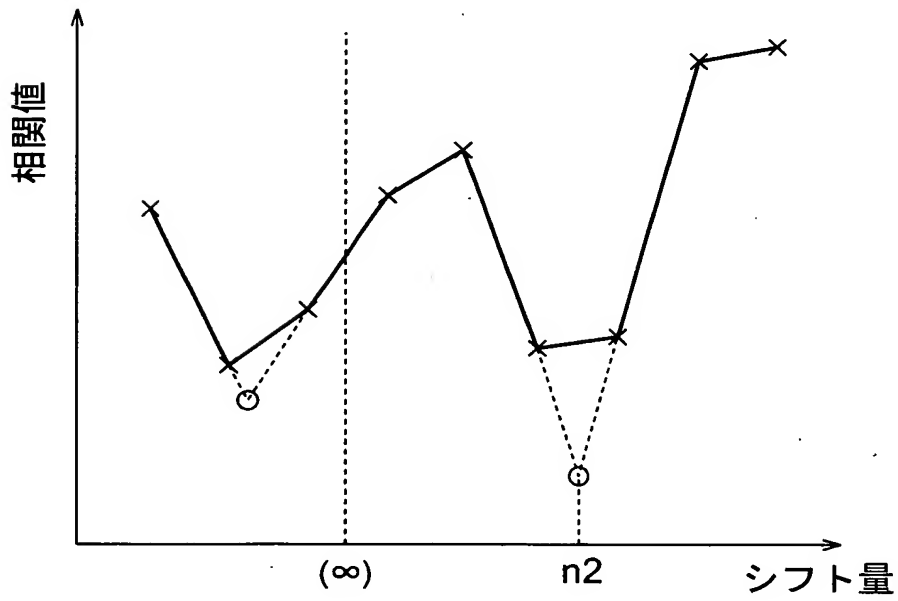


【図 9】

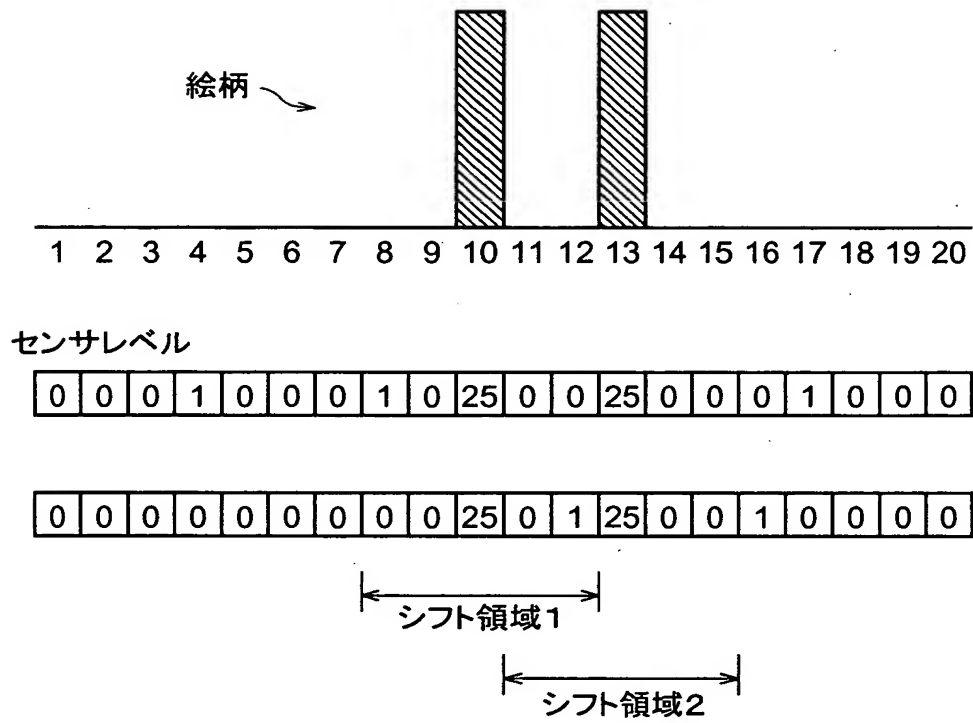
(a)



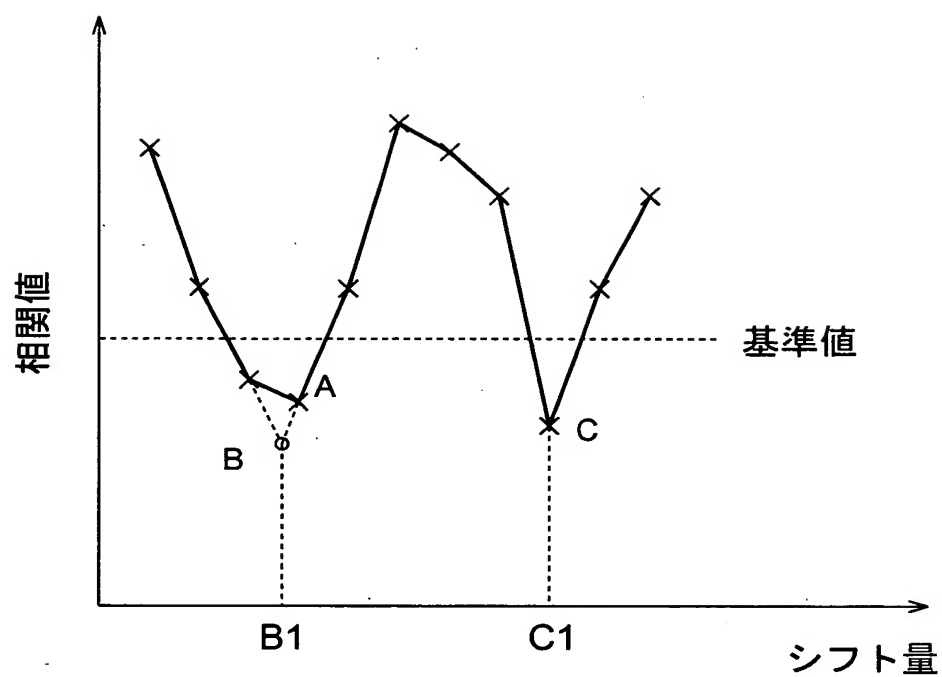
(b)



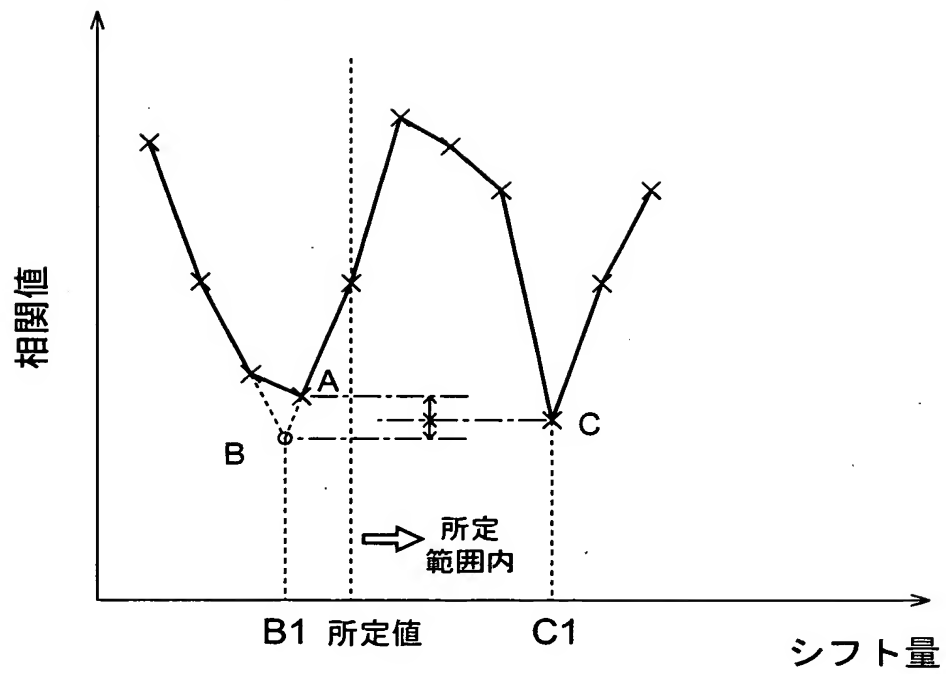
【図 1 0】



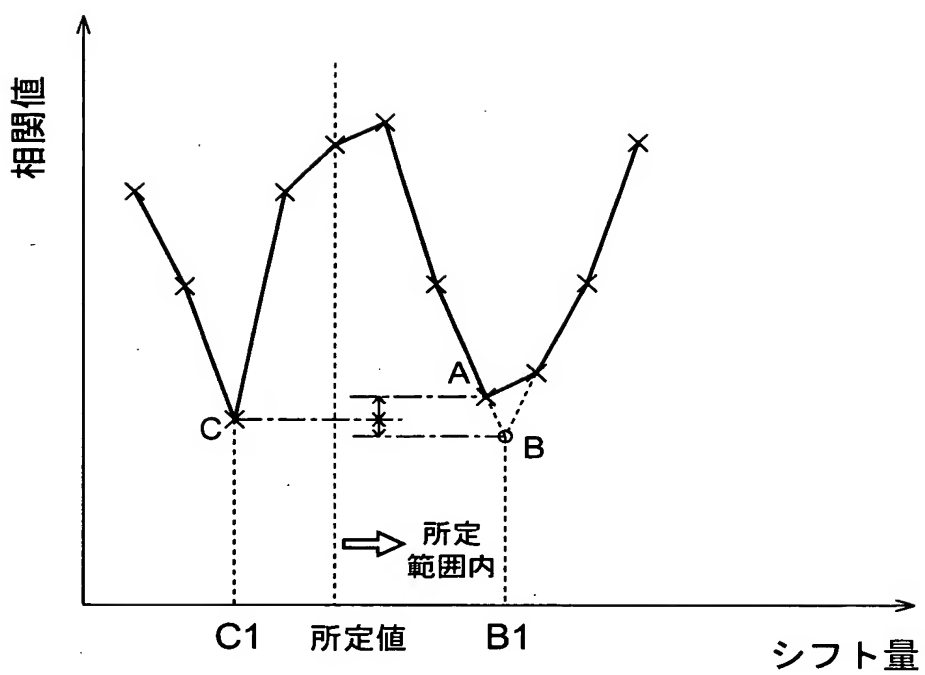
【図 11】



【図 12】



【図 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 測距異常の誤判断を抑制することが可能な測距装置及びこれを備えたカメラを提供することを目的とする。

【解決手段】 A F データ生成手段と、A F データ取得手段と、相関値演算手段と、演算された相関値から一又は複数の相関極値を検出し、これを補間して複数の補間相関極値を演算する補間相関極値演算手段と、補間相関極値に基づいて、最高の相関を示す最高相関値を検出する最高相関値検出手段と、最高相関値が得られるときのウインドウ範囲のシフト量を演算するシフト量演算手段と、シフト量演算手段により演算されたシフト量が所定範囲外にあるときには測距エラーとする測距エラー判断手段と、シフト量に基づいて、測距対象物の距離を算出する測距対象物距離算出手段と、を備えたことを特徴としている。

【選択図】 図 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005430]

1. 変更年月日 2001年 5月 1日
[変更理由] 住所変更
住 所 埼玉県さいたま市植竹町1丁目324番地
氏 名 富士写真光機株式会社
2. 変更年月日 2003年 4月 1日
[変更理由] 住所変更
住 所 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地
氏 名 富士写真光機株式会社